

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-278153

(P2000-278153A)

(43)公開日 平成12年10月6日 (2000.10.6)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 04 B 1/10

識別記号

F I

テ-マコ-ト(参考)

H 04 B 1/10

P 5 K 0 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 ○L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平11-79737

(22)出願日 平成11年3月24日 (1999.3.24)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 平 正明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(74)代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

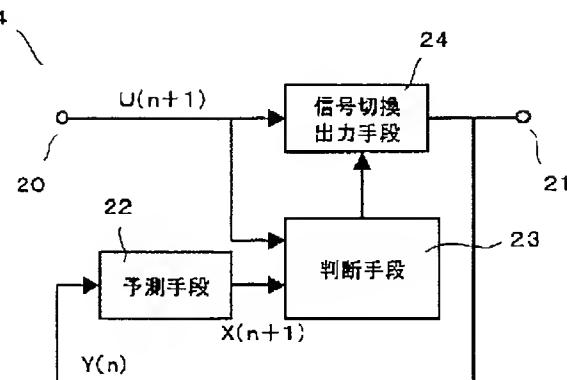
Fターム(参考) 5K052 AA01 BB04 CC04 DD22 EE03  
EE12 EE25 FF21 FF31 GG03

(54)【発明の名称】 ノイズキャンセラ

(57)【要約】

【課題】 従来は、ノイズを除去すると、それに伴い、音声信号の音質も顕著に低下させていた。

【解決手段】 ノイズが混入した入力信号を入力し、該入力信号よりこれから入力される入力予測信号を予測する予測手段22と、前記入力信号と前記予測手段22で予測した入力予測信号とを比較し、その差が所定値以上かどうか判断する判断手段23と、該判断手段23で所定値以上でない判断したとき、前記入力信号を出し、また前記判断手段23で所定値以上と判断したとき、前記入力予測信号を出力する信号切換出力手段24とを有する構成である。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】ノイズが混入した入力信号を入力し、該入力信号よりこれから入力される入力予測信号を予測する予測手段と、前記入力信号と前記予測手段で予測した入力予測信号とを比較し、その差が所定値以上かどうか判断する判断手段と、該判断手段で所定値以上でない判断したとき、前記入力信号を出力し、また前記判断手段で所定値以上と判断したとき、前記入力予測信号を出力する信号切換出力手段とを有することを特徴とするノイズキャンセラ。

【請求項2】前記予測手段は、線形予測により予測することを特徴とする請求項1に記載のノイズキャンセラ。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、入力信号のノイズを除去するノイズキャンセラに関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来は、特開平6-112853号公報に記載されている。

【0003】このものは、車載のFM受信機で、イグニッションノイズを除去するために、受信信号からパルスノイズを検出するパルスノイズ検出回路と、検出されたパルスノイズが所定の閾値以上となった場合に、所定時間ゲート制御信号を発生させるゲート制御回路と、ゲート制御信号発生中に受信信号をゲートしてパルスノイズを除去するゲート回路と、を備え、パルスノイズの検出に応じ、パルスノイズ検出回路からゲート制御回路への伝送路を遮断する手段とを備えるものである。

【0004】詳細な構成を図3乃至図5にもとに説明する。

【0005】図3において、FM受信機の構成概略図を示す。1はアンテナ2で受信したFM信号を選択受信し、高周波増幅するフロントエンド部(FE)、3は該FE1で受信した信号を中間周波数(10.7MHz)に周波数変換し、増幅する中間周波数増幅部(IF)、5は該IF3のFM信号から変調信号を取り出す検波部、該検波部4で検波した検波信号に重畠するノイズを除去するノイズキャンセラ、6はノイズが除去された検波信号を左スピーカ7及び右スピーカ8に出力する音声信号に分離し、各スピーカに出力するマルチプレクサー(MPX)である。

【0006】前述の構成のうち、ノイズキャンセラ5の詳細な構成は、図4に示されている。

【0007】該構成は、検波部4からの検波信号はバッファ10を介してローパスフィルタ(LPF)11に入力され、LPF11によって遅延された上でアンプ12によって増幅され、オペアンプ13の非反転入力端子に供給される。バッファ10の出力は、LPF11の他にハイパスフィルタ(HPF)14にも入力される。HP

F14は、検波信号からその高周波雑音成分を取り出す。この高周波雑音成分には、イグニッションノイズ等のパルスノイズや、ホワイトノイズが含まれている。

【0008】アンプ15は、HPF14の出力を増幅してパルスノイズ検出回路16に供給する。パルスノイズ検出回路16は、例えばホワイトノイズにより利得が制御されるAGCアンプを含む構成であり、このパルスノイズ検出回路16によって検出されるパルスノイズはその後段のゲート制御回路17に供給される。

【0009】ゲート制御回路17は、トランジスタTr1、コンデンサC1、抵抗R1及びR2並びにコンパレータ18を有している。パルスノイズ検出回路16の出力端はトランジスタTr1のベースに接続されており、トランジスタTr1のエミッタ側には抵抗R1を介してコンデンサC1及び抵抗R2が接続されている。コンデンサC1の両端の電圧はコンパレータ18の非反転入力端子に印加される。従って、パルスノイズが検出されると、このパルスノイズによってトランジスタTr1がオンし、コンデンサC1が抵抗R1を介して充電される。コンデンサC1の両端の電圧が充電に伴い上昇すると、コンパレータ18の出力がハイになる。コンパレータ18の出力がハイになると、これはゲート制御信号として後段のゲート回路19に供給される。また、トランジスタTr1がオフしコンデンサC1が抵抗R2によって放電すると、コンパレータ18の出力はローになる。

【0010】ゲート回路19は、ゲート制御信号非発生時は閉じており、オペアンプ13の反転入力端子をAC的に接地すると共に、当該反転入力端子に19kHz信号を供給する。この19kHz信号は、パイロット信号と同期し且当該パイロット信号に対し反転した位相を有している。従って、ゲート回路19が閉じている状態では、オペアンプ13の出力は、アンプ12の出力からパイロット信号が除去された信号となる。言い換えば、ゲート回路19及びオペアンプ13は、パイロット信号をキャンセルする機能を有している。

【0011】また、ゲート制御信号発生時には、ゲート回路19は開く。すると、オペアンプ13の非反転入力端子と反転入力端子の間に接続されているコンデンサC1に蓄えられてる電圧がオペアンプ13に入力される。コンデンサC2に蓄えられている電圧は、パルスノイズ発生前のパイロット信号がキャンセルされた受信信号に対応するものであるから、オペアンプ13の出力は、パルスノイズが除去された波形となる。

【0012】さらに、トランジスタTr2は、コンパレータ18から出力されるゲート制御信号によりオンし、パルスノイズ検出回路16からトランジスタTr1へのパルスノイズの印加を遮断するトランジスタである。

【0013】従って、例えば複数個のパルスノイズがほぼ連続して到来した場合でも、最初のパルスノイズによ

るゲート期間が終了するまでは、パルスノイズがゲート制御回路17に入力されない。具体的には、図5に示されるように、最初のパルスノイズ100によるゲート期間が開始すると、このゲート期間が終了するまでは次のパルスノイズ100が入力されないため、ゲート期間は長時間のものとはならない。

【0014】また、複数個のパルスノイズ100がほぼ連続して発生した場合においても、ゲート期間が長くなることがなく、従って可聴周波数帯域におけるノイズの発生や、sとt<sub>h</sub>の識別困難などの不具合が発生しなくなる。言い換れば、高周波成分を含む擦過音の音声信号がノイズキャンセラの誤動作を引き起すことがなくなる。

#### 【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述の構成でノイズを除去すると、除去した信号は実際の信号に比べて波形に歪みが生じ、前述のFM受信機の場合、その歪みが生じることにより、復調した音声信号の音質が余り良くなかった。

【0016】この発明は、かかる課題を解決するためのものである。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】この発明によるノイズキャンセラは、ノイズが混入した入力信号を入力し、該入力信号よりこれから入力される入力予測信号を予測する予測手段と、前記入力信号と前記予測手段で予測した入力予測信号とを比較し、その差が所定値以上かどうか判断する判断手段と、該判断手段で所定値以上でない判断したとき、前記入力信号を出力し、また前記判断手段で所定値以上と判断したとき、前記入力予測信号を出力する信号切換出力手段とを有することを特徴とする。

【0018】また、前記予測手段は、線形予測により予測することを特徴とする。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】ここでは、図3に示すFM受信機のノイズキャンセラ5を本発明のノイズキャンセラに置き換えることを前提に説明するので、FM受信機は、同じ構成であり、説明を省略する。

【0020】なお、本発明のノイズキャンセラは、FM受信機への使用に限定されるものではなく、過去のサンプルから、ある程度予測ができる入力信号のノイズ除去に適用可能である。

【0021】図1において、20はノイズキャンセラ4の入力端、21はノイズキャンセラ4の出力端、22は過去に入力端20から入力された入力信号の連続的または離散的な振幅値から次に入力される入力信号の振幅値を予測し、入力予測振幅値を出力する予測手段、23は入力端20からの入力信号と予測手段22からの入力予測信号を比較し、設定された所定値以上の差が生じているかどうか判断する判断手段、24は該判断手段で所定

値以上でない判断したとき、前記入力信号を出力し、また前記判断手段で所定値以上と判断したとき、前記入力予測信号を出力する信号切換出力手段である。

【0022】前記予測手段22は、以下の一般的な前向き線形予測の式をもとに入力予測振幅値を予測している。

#### 【0023】

##### 【数1】

$$X(n+1) = \sum_{k=0}^P a_k * Y(n-k) + m$$

【0024】ここで、a<sub>k</sub>は前向きの線形予測係数、Y(n)はノイズキャンセラ4の出力端20からの出力信号、mは予測誤差である。前記線形予測係数a<sub>k</sub>は、Y(n)により、逐次更新されるものとする。Pは参考とする過去に入力された入力信号の振幅値のサンプル範囲(予測次数)である。

【0025】かかる構成により、図2に示すように、入力信号中にa部分のようなノイズが重畠している場合、予想手段22で過去の信号の振幅値から予想される値と大幅に異なることを判断手段23より判断し、信号切換出力手段24で図2中の点線であらわす信号b、即ち予測手段22で過去の振幅値から数式1を用いてこれから到来する信号の振幅値を予測した信号と、ノイズが重畠した信号のa部分と置き換えることになる。

【0026】このように、予測値とおきかえることで、信号の歪みを押さえられることになり、例えばFM受信機に採用したとき、音声信号の音質の低下を抑制することができる。

【0027】尚、前述の予測手段22は、一般的な前向き線形予測の式により予測していたが、本発明はこれに限定されるものではなく、ニューラルネットを用いて、入力信号の振幅値に入力により、学習させて次の信号に振幅値を予測するようにしていよい。

#### 【0028】

【発明の効果】この発明によれば、ノイズ除去時処理後の信号の歪みを抑制することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のノイズキャンセラの概略構成を示す図である。

【図2】本発明のノイズキャンセラによるノイズ除去の様子を示す図である。

【図3】一般的なFM受信機の概略構成を示す図である。

【図4】従来のノイズキャンセラの概略構成を示す図である。

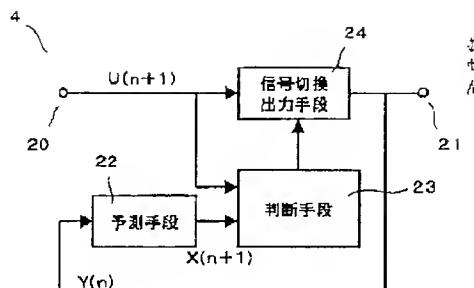
【図5】図4のノイズキャンセラによるノイズ除去の様子を示す図である。

##### 【符号の説明】

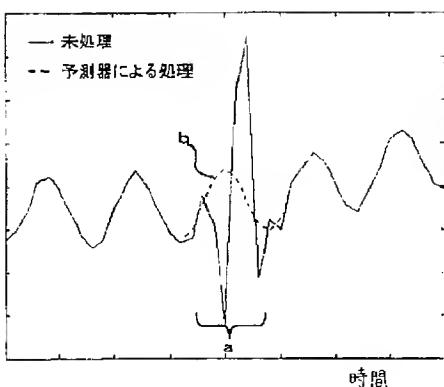
2.2 予測手段  
2.3 判断手段

2.4 信号切換出力手段

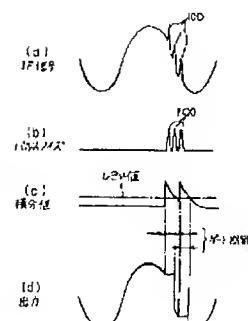
【図1】



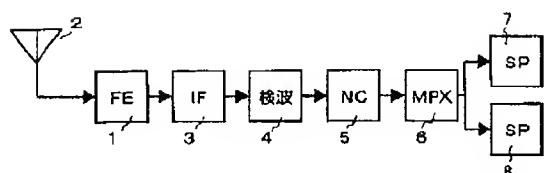
【図2】



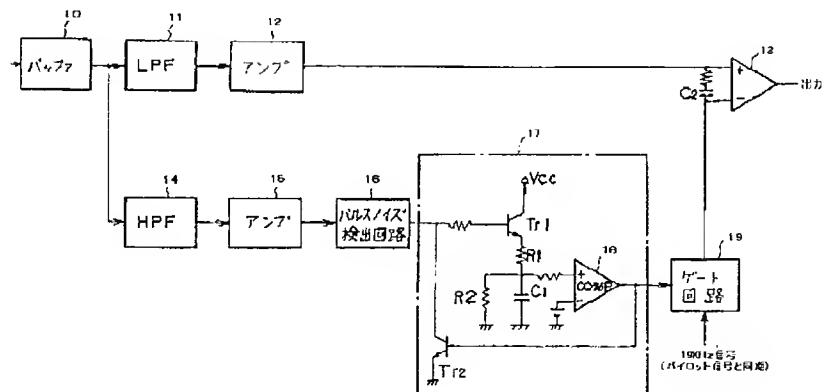
【図5】



【図3】



【図4】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-278153  
 (43)Date of publication of application : 06.10.2000

(51)Int.Cl.

H04B 1/10

(21)Application number : 11-079737  
 (22)Date of filing : 24.03.1999

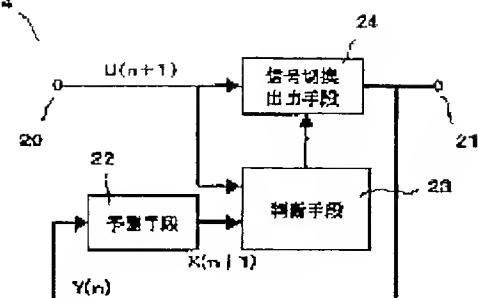
(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD  
 (72)Inventor : TAIRA MASA AKI

## (54) NOISE CANCELER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress distortion of a signal after noise elimination processing.

**SOLUTION:** The noise canceler 4 is provided with a prediction means 22 that receives an input signal with a noise mixed thereto to predict an input prediction signal going to be received after that on the basis of the received input signal, a discrimination means 23 that compares the input signal with the input prediction signal predicted by the prediction means 22 and discriminates whether or not the difference between them is a prescribed value or over, and a signal changeover output means 24 that outputs the input signal when the discrimination means 23 discriminates that the difference is less than the prescribed value, otherwise it outputs the input prediction signal when the discrimination means 23 discriminates that the difference is the prescribed value or over.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-24554

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 01.12.2004

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] A prediction means to predict the input prediction signal which inputs the input signal which the noise mixed and is inputted from this input signal after this, When [ which is not beyond a predetermined value with a decision means by which compare the input prediction signal predicted with said input signal and said prediction means, and the difference judges whether it is beyond a predetermined value and this decision means ] it judges, The noise canceller characterized by having a signal change-over output means to output said input prediction signal when said input signal is outputted and it judges beyond as a predetermined value with said decision means.

[Claim 2] Said prediction means is a noise canceller according to claim 1 characterized by what is predicted by linear prediction.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the noise canceller which removes the noise of an input signal.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, it is indicated by JP,6-112853,A.

[0003] In order for this thing to be a mounted FM receiver and to remove ignition noise The gate control circuit which generates a predetermined time gate control signal when a detection \*\*\*\* pulse noise detector and the detected pulse noise become beyond a predetermined threshold from an input signal about a pulse noise, It has the gate circuit which carries out the gate of the input signal during gate control signal generation, and removes a pulse noise, and has a means to intercept the transmission line from a pulse noise detector to a gate control circuit, according to detection of a pulse noise.

[0004] A detailed configuration is explained to drawing 3 thru/or drawing 5 at a basis.

[0005] The configuration schematic diagram of an FM receiver is shown in drawing 3 . The front end section which 1 carries out selection reception of the FM signal received with the antenna 2, and carries out RF magnification (FE), 3 carries out frequency conversion of the signal received by this FE1 to an intermediate frequency (10.7MHz). The intermediate frequency amplifier (IF) to amplify, the detection section in which 5 takes out a modulating signal from FM signal of this IF3, It is the multiplexer section (MPX) which divides the noise canceller which removes the noise superimposed on the detection signal detected in this detection section 4, and 6 into the sound signal which outputs the detection signal with which the noise was removed to the left loudspeaker 7 and the right loudspeaker 8, and is outputted to each loudspeaker.

[0006] The detailed configuration of a noise canceller 5 is shown in drawing 4 among the above-mentioned configurations.

[0007] This configuration is inputted into a low pass filter (LPF) 11 through a buffer 10, the detection signal from the detection section 4 is amplified with amplifier 12, after being delayed by LPF11, and it is supplied to the non-inversed input terminal of an operational amplifier 13. The output of a buffer 10 is inputted also into a high-pass filter (HPF) 14 besides LPF11. HPF14 takes out a part for the RF coarse Otonari from a detection signal. Pulse noises, such as ignition noise, and white noise are contained in a part for this RF coarse Otonari.

[0008] Amplifier 15 amplifies the output of HPF14 and supplies it to the pulse noise detector 16. The pulse noise detector 16 is a configuration containing the AGC amplifier with which gain is controlled by white noise, and the pulse noise detected by this pulse noise detector 16 is supplied to the gate control circuit 17 of that latter part.

[0009] The gate control circuit 17 has the comparator 18 in a transistor Tr1, a capacitor C1, resistance R1, and R2 list. The outgoing end of the pulse noise detector 16 is connected to the base of a transistor Tr1, and a capacitor C1 and resistance R2 are connected to the emitter side of TORANJISU Tr1 through resistance R1. The electrical potential difference of the both ends of a capacitor C1 is impressed to the non-inversed input terminal of a comparator 18. Therefore, if a pulse noise is detected by the pulse noise detector 16, a transistor Tr1 will turn on and a capacitor C1 will be charged by this pulse noise through resistance R1. If the electrical potential difference of the both ends of a capacitor C1 rises with charge, the output of a comparator 18 will become a high. If the output of KOMPATA 18 becomes a high, this will be supplied to the latter gate circuit 19 as a gate control signal. Moreover, if a transistor Tr1 turns off and a capacitor C1 discharges by resistance R2, the output of a comparator 18 will become a low.

[0010] The gate circuit 19 supplies a 19kHz signal to the inversed input terminal concerned while it has closed at the time of gate control signal un-generating and grounds the inversed input terminal of an operational amplifier 13 in AC. this 19kHz signal — a pilot signal — synchronizing — \*\* — it has the phase reversed to the pilot signal concerned. Therefore, in the condition that the gate circuit 19 has closed, the output of an operational amplifier 13 serves as a signal with which the pilot signal was removed from the output of amplifier 12. In other

words, the gate circuit 19 and the operational amplifier 13 have the function which cancels a pilot signal. [0011] Moreover, a gate circuit 19 is opened at the time of gate control signal generation. Then, the electrical potential difference currently stored in the capacitor C1 connected between the non-inversed input terminals and inversed input terminals of an operational amplifier 13 is inputted into an operational amplifier 13. Since the electrical potential difference currently stored in the capacitor C2 corresponds to the input signal by which the pilot signal before pulse noise generating was canceled, the output of an operational amplifier 13 serves as a wave from which the pulse noise was removed.

[0012] Furthermore, a transistor Tr2 is a transistor which turns on with the gate control signal outputted from a comparator 18, and intercepts impression of the pulse noise from the pulse noise detector 16 to a transistor Tr1.

[0013] A pulse noise is not inputted into the gate control circuit 17 until the gate period by the first pulse noise expires, even when it follows, for example, two or more pulse noises come continuously mostly. Since the following pulse noise 100 will not specifically be inputted until this gate period expires if the gate period by the first pulse noise 100 begins as shown in drawing 5, a gate period does not become a prolonged thing.

[0014] When two or more pulse noises 100 occur continuously mostly, a gate period does not become long, therefore which fault with difficult generating of the noise in an audible frequency range and discernment of s and th stops moreover, occurring. In other words, it is lost that the sound signal of the scratch sound containing a high frequency component causes malfunction of a noise canceller.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the noise was removed with the above-mentioned configuration, when distortion arose in a wave compared with an actual signal, it was the above-mentioned FM receiver and the distortion arose, the tone quality of the sound signal to which it restored was not so good [the removed signal].

[0016] This invention is for solving this technical problem.

[0017]

[Means for Solving the Problem] A prediction means to predict the input prediction signal which the noise canceller by this invention inputs the input signal which the noise mixed, and is inputted from this input signal after this. When [which is not beyond a predetermined value with a decision means by which compare the input prediction signal predicted with said input signal and said prediction means, and the difference judges whether it is beyond a predetermined value, and this decision means] it judges, When said input signal is outputted and it judges beyond as a predetermined value with said decision means, it is characterized by having a signal change-over output means to output said input prediction signal.

[0018] Moreover, said prediction means is characterized by what is predicted by linear prediction.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Here, since the noise canceller 5 of the FM receiver shown in drawing 3 is explained on the assumption that it transposes to the noise canceller of this invention, an FM receiver is the same configuration and omits explanation.

[0020] In addition, the noise canceller of this invention is not limited to the use to an FM receiver, and can be applied to the noise rejection of the input signal whose prediction is possible to some extent from the past sample.

[0021] In drawing 1 the input edge of a noise canceller 4 and 21 20 The outgoing end of a noise canceller 4, 22 predicts the amplitude value of the input signal inputted into the degree of the input signal inputted from the input edge 20 in the past from continuous or discrete amplitude value. A prediction means to output input prediction amplitude value, and 23 compare the input signal from the input edge 20 with the input prediction signal from the prediction means 22. A decision means to judge whether the difference beyond the set-up predetermined value has arisen, and 24 are signal change-over output means to output said input prediction signal, when said input signal is outputted when [which was not beyond a predetermined value with this decision means] it judges, and it judges beyond as a predetermined value with said decision means.

[0022] Said prediction means 22 predicts input prediction amplitude value based on the formula of the following general positive linear prediction.

[0023]

[Equation 1]

$$X(n+1) = \sum_{k=0}^P a_k * Y(n-k) + m$$

[0024] Here, the output signal from the outgoing end 20 of a noise canceller 4 and m of linear predictor

coefficients with positive  $a_k$  and  $Y(n)$  are prediction errors. Said linear predictor coefficients  $a_k$  shall be serially updated by  $Y(n)$ .  $P$  is the sample range of the amplitude value of the input signal inputted in the past considered as reference (prediction degree).

[0025] As shown in drawing 2, when a noise like a part is overlapped in an input signal by this configuration, It judges differing from the value expected from the amplitude value of the past signal with the anticipation means 22 sharply from the decision means 23. It will replace with a parts of the signal which predicted the amplitude value of the signal which comes after this using a formula 1 from the past amplitude value with the signal b 22, i.e., a prediction means, expressed with the signal change-over output means 24 by the dotted line in drawing 2, and the signal which the noise superimposed.

[0026] Thus, when distortion of a signal will be pressed down, for example, it is adopted as an FM receiver by resetting with a forecast, deterioration of the tone quality of a sound signal can be controlled.

[0027] In addition, although the above-mentioned prediction means 22 was predicted by the formula of general positive linear prediction, its potato is good, as this invention is not limited to this, makes the amplitude value of an input signal learn and predicts amplitude value to the following signal by the input at it using a neural network.

[0028]

[Effect of the Invention] According to this invention, distortion of the signal after processing can be controlled at the time of noise rejection.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the outline configuration of the noise canceller of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the situation of the noise rejection by the noise canceller of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the outline configuration of a common FM receiver.

[Drawing 4] It is drawing showing the outline configuration of the conventional noise canceller.

[Drawing 5] It is drawing showing the situation of the noise rejection by the noise canceller of drawing 4.

### [Description of Notations]

4 Noise Canceller

22 Prediction Means

23 Decision Means

24 Signal Change-over Output Means

[Translation done.]